PAD 320－3.5 LD

可変直流定電圧・定電流電源

取　扱　説　明　書

82.6.28

菊水電子工業株式会社

－ 保 証 －

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

－ お 願 い －

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目　　次

		頁
1 章	概　　要	1
1－1	概　　説	1
1－2	仕　　様	2
＊	外 形 図	4
2 章	使 用 法	5
2－1	パネル面の説明	5
2－2	使用前の注意事項	6
2－3	電源電圧100／200Vの変更方法	8
2－4	定電圧電源としての使用法	9
2－5	定電流電源としての使用法	10
3 章	保 護 回 路	11
3－1	概　　要	11
3－2	各種保護回路	11
3－3	過電圧保護（O.V.P）の使用法	12
4 章	応　　用	13
4－1	リモートセンシング	13
4－2	定電圧のリモートコントロール（抵抗・電圧）	14
4－3	出力のON・OFF	17
4－4	定電流のリモートコントロール（抵抗・電圧）	18
4－5	ワンコントロール並列運転	20
4－6	バッテリー，コンデンサの定電流充放電	21
4－7	電源スイッチの遮断	23
5 章	保　　守	24
5－1	点検・調整	25
5－2	故障の症状と原因	28

1　章　　概　　要

1－1　概　　説

本機は十分に余裕をもった合理的回路設計により，高い信頼性と優れた電気特性を持ち研究・実験用の可変電源，長期エージング用固定電源など広い用途に使用できるユニバーサル形の工業用電源装置です。

"PAD－L"　シリーズの特徴は

1. 低出力電圧時の力率の向上
   整流平滑回路にチョーク・インプット回路を採用した為，入力皮相電流が少なくなり力率が改善されています。このため電源トランスが小さくなり，装置の小形・軽量に大きく貢献しました。
2. 交流入力電圧の波形歪みの減少
   チョーク・インプット回路を採用したため入力電流に高調波成分が少なくなり，波形の歪みが少なく，ラインに与える妨害がわずかです。
3. すぐれた温度係数
   使用部品の選定，回路の改良，強制空冷による放熱処理により 50 ppm／℃の低温度ドリフトのほか，放置（経時）ドリフトもすぐれています。
4. 速い過渡応答
   広帯域な誤差増幅器は安定な周波数－利得・位相特性で高い周波数までループゲインを持っているため，出力インピーダンスが低く急激な変化にも十分応答できます。
5. 低リップル・ノイズ電圧
   実効値はもちろん，ピーク値も十分低くおさえてあります。

出力電圧は 10回転ポテンショメータを使用し，0Vより定格電圧まで微細に可変することができます。

カレント／ボルテージ・リミット・スイッチによって電流 電圧 のプリセットが可能なほか，運転中に定電圧 定電流 の設定値を確認することができます。

本機の保護回路は内部に電圧検出回路・電流検出回路・温度検出回路を持っているほか，パネル面より電圧設定可能な過電圧保護回路（OVP）を標準で内蔵しています。その他，オプションで，高速形過電圧保護装置（サイリスタクローバ方式）を取り付けることができます。外形は卓上タイプとなつておりますが19インチ又は500mm標準ラックに取付けることができます。

ご使用に際しては本取扱説明書を熟読の上，十分にご活用ください。

（不明な点やお気付きの点がございましたら代理店，営業所，本社までご連絡ください。）

※　特に許容電圧範囲が狭く少しでも過電圧が加わると破損する恐れのある負荷や無人で昼夜運転している負荷の場合，万一に備えてサイリスタ・クローバ式高速形過電圧保護装置OVP（オプション）の併用をお勧め致します。

仕　　様

品　　名	可変直流定電圧定電流電源		
形　　名	PAD320−3.5LD		
入力電源			
	100／200V ±10% ， 50／60Hz ， 1Ø		
	消費電力 （定格負荷） AC200V		約1.8kVA
出　　力			
	出力電圧	10回転	0～320V
	電圧分解能（理論値）		約 58mV
	出力電流	1回転	0～3.5A
	電流分解能（理論値）		約 12mA
定電圧特性			
	安定度 ＊1 電源電圧の±10%変動に対して		0.005%＋1mV
	出力電流の0～100%変動に対して		0.005%＋2mV
	リップル・ノイズ ＊2（5Hz～1MHz）		500μV rms
	過渡応答特性 （5～100%）＊3	（標準値）	50μ Sec
	温度係数 （標準値）		50PPm／℃
	リモートコントロール抵抗－電圧比		10kΩ／V
定電流特性			
	安定度 電源電圧の±10%変動に対して		3mA
	出力電圧の0～100%変動に対して		5mA
	リップル・ノイズ ＊2（5Hz～1MHz）		2mA rms
周囲温度範囲			0～40℃
冷却方式			ファンによる強制空冷
出力極性および対地電圧	正または負接地可能		最大 ±500V

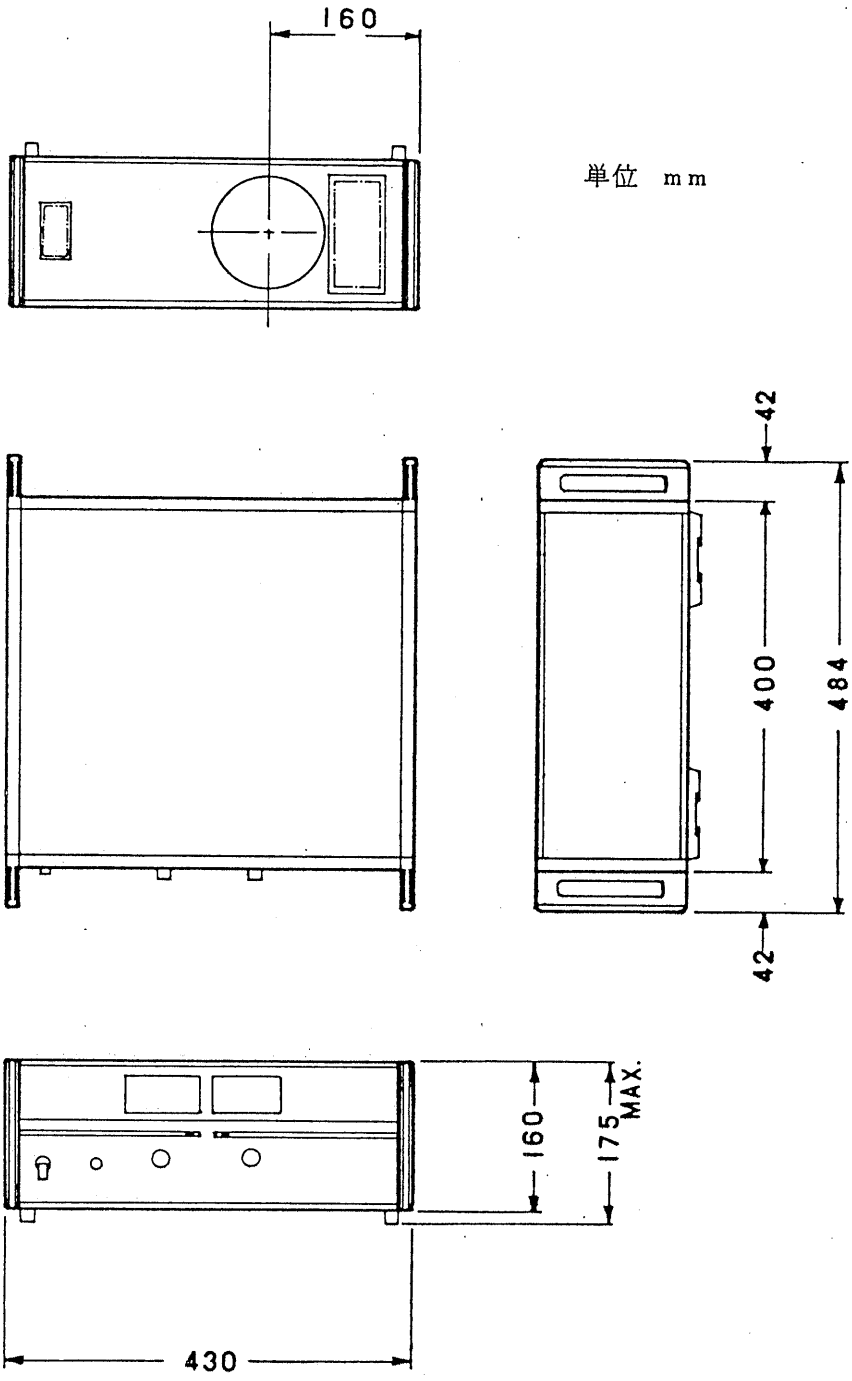
保護回路		
	過電圧保護回路	設定電圧可変範囲60V～350V （標準値）
		動作時間 50msec （標準値）
		（入力スイッチを遮断）
	温度検出回路動作温度	クーリングパッケージにおいて100℃
		入力スイッチを遮断
	入力ヒューズ定格	15Ø 30A(100V), 15A(200V)
	出力ヒューズ定格	4A
定電圧動作表示	緑色 発光ダイオードにて表示	C.V
定電流動作表示	赤色 発光ダイオードにて表示	C.C
指示計	電圧計 DOM−2 3.5桁	0.1% of F.S＋1digit
	電流計 フルスケール D.C 3.5A	2.5級
絶縁抵抗	シャッシー入力電源間	DC. 500V 30 MΩ以上
	シャッシー出力端子間	DC. 500V 20 MΩ以上
寸法＊4	430W×160H×400 Dmm	
（最大部）	431W×175H×490 Dmm	
重量	約34kg	
附属品（梱包品）	・取扱説明書 1部	
	・入力電源ヒューズ(予備) 200V用 15A 1本	
	100V用 30A 1本	
	・入力電源コード 3m (アース線付3芯キャップタイヤコード)	

注 ＊1 センシング端子を使用して測定

＊2 正又は負出力のいずれかを接地して測定

＊3 出力電圧の0.05%＋10mV以内に復帰する時間

＊4 ラックマウントアングル（オプション）にて19インチ又は500mm標準ラックに取付可能。

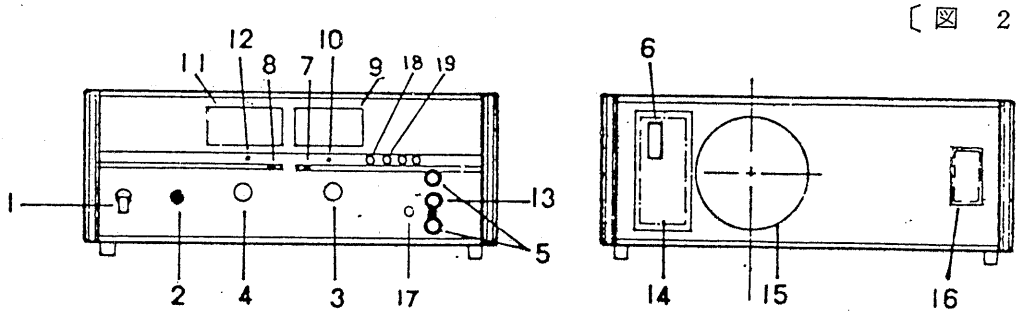


〔図 1－1〕 外 形 図

2 章　使　用　法

2－1　パネル面の説明

〔図　2－1〕



1. 電源スイッチ

   保護回路が動作すると自動的にスイッチは遮断されます。

2. カレント／ボルテージ・リミット・スイッチ

   スイッチを押すと電流計は定電流の設定値を示し，電圧計は定電圧の設定値を示します。

3. 定電圧設定ツマミ
4. 定電流設定ツマミ
5. 出　力　端　子
6. センシング（サンプリング）端子
7. 定電圧動作表示ランプ……（緑色発光ダイオード）
8. 定電流動作表示ランプ……（赤色発光ダイオード）
9. 電　圧　計
10. 電圧計ゼロ調整
11. 電　流　計
12. 電流計ゼロ調整
13. 接地（グランド）端子
14. 後面端子板
15. ファン吹出し口
16. 入力端子板
17. 過電圧保護回路の電圧設定穴

○OVP の設定手順

(1) OVP 抵抗器をドライバーで時計方向一杯に回す。

(2) 出力電圧を希望する OVP の動作点に設定する。

(3) OVP 抵抗器を反時計方向にゆっくり回し，入力スイッチが遮断する所で止める。

(4) 出力電圧を下げてから再投入し，OVP の動作点を確認した後ご使用下さい。（尚，入力スイッチは遮断後数十秒待たないと再投入できません。）

18. 電流計校正用抵抗器
19. 電圧計校正用抵抗器

2－2　使用前の注意事項

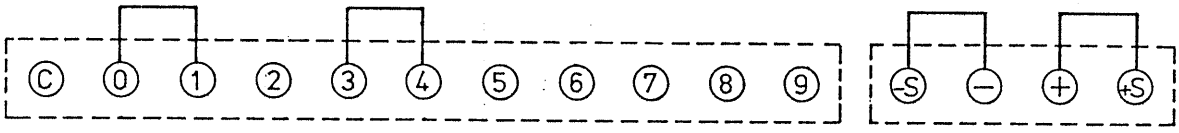
1. 入力電源について

　○ 90～110V（又は180～220V）48～62Hz　の範囲で使用してください。

2. 出力について

　○ バインディング・ポスト（前面）または後面，端子板のどちらでも取り出せます。（＋S，－Sからは負荷はとれません）

　○ 各ジャンパーはしっかりと下図のようにしまっていることを確認してください。



〔図　2－2〕

　○ 出力端子と GND 端子をはずして使用する場合，電源周波数の誘導でリップル電圧が悪化しますが0.1μF以上のコンデンサーで GND と出力を結ぶと改善されます。

　○ 本機は電源の投入時，遮断時のいかなる場合にもオーバーシュートはありません。

3. 周囲温度について

　○ 本機の仕様を満足する温度範囲は０～４０℃です。なるべくこの範囲内で使用してください。周囲温度の高い所で使用すると内部の温度検出回路が動作し電源スイッチを遮断します。その場合は機器を冷してから再投入してください。

　一般に半導体の平均寿命，電解コンデンサーの寿命，トランス等の絶縁体の寿命と温度との間には指数函数的な関係が成立し，そのため周囲温度の上昇に対して部品の劣化は急速に進行することが予想されます。周囲温度を低くおさえることは機器の寿命の点からも有利なことになります。

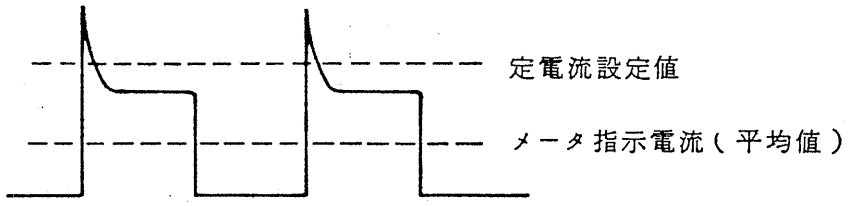
　○ －10℃以下の低温で使用した場合回路が不安定になる事があります。
　特に低温環境での使用は指定してください。

4. 設置場所について

- 通気口（底面及び上面），ファン吹出口をふさがないようにしてください。
- 多湿度，ほこりの多い場所での使用は故障の原因となります。

5. 負荷について（次のような負荷の場合出力が不安定になるため注意して下さい）

- メータの指示（平均値）では電流設定値以下でも，負荷に流れる電流がピークを持っていて，ピーク値が電流設定値より大きいと，そこで定電流領域に瞬時入るため出力電圧が低下します。注意して見ると定電流動作表示ランプがうすく点灯しています。



〔図　2－3〕　負荷電流がピークを持っている場合

この場合，設定値を大きくするか，電流容量の増加が必要です。

- 電源（本機）へ電力を回生するような負荷（インバータ，コンバータ，変成器のような負荷）の場合，負荷からの逆電流を吸収できないため出力電圧が上昇して，出力の安定化ができなくなります。
この場合，逆電流をバイパスさせるため負荷に並列に抵抗器（R）を接続し，その抵抗に逆電流の最大値以上を流してください。

$$R\ [\Omega] \leqq \frac{E_O\ [V]}{I_{RP}\ [A]}$$

ここで E_O は出力電圧

I_{RP} は逆電流の最大値

6. バッテリー充電時の注意

定電圧設定ツマミで充電終了電圧を，定電流設定ツマミで充電電流を設定すれば自動的に充電して停止します。

2－3　電源電圧100／200Vの変更方法

本機は内部端子板の結線を変更することにより入力電圧 100V±10%または200V±10％ のどちらの電源でも使用可能です。

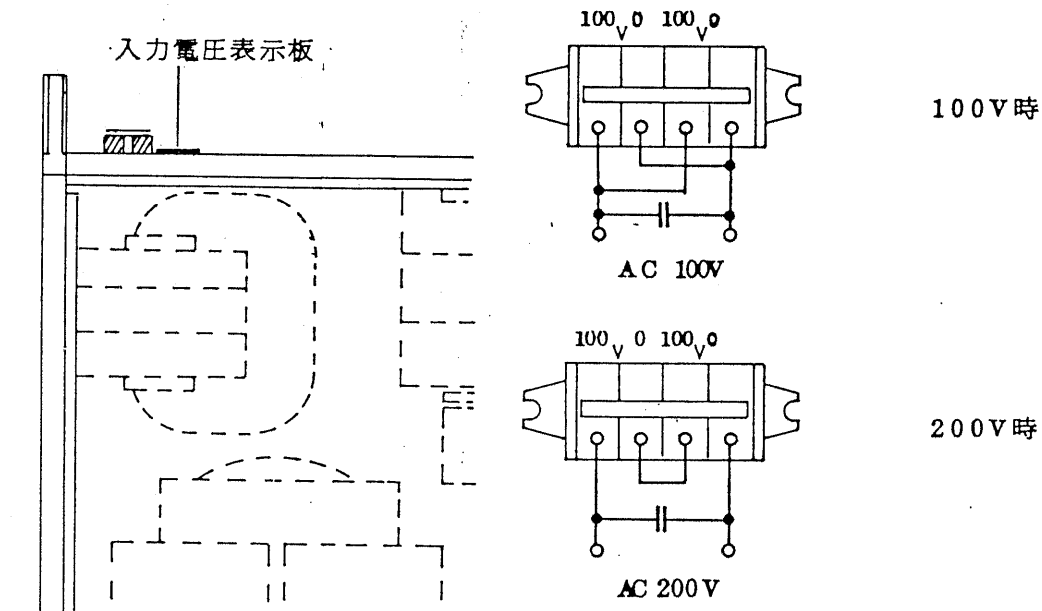
1. 主電源トランスの端子板を変更する。（図2－4参照）

2. 入力電源ヒューズを変更する

   AC 100V の時 30A

   AC 200V の時 15A

3. 入力電圧表示板を変更する　　（図2－5参照）



〔図　2－4〕

〔図　2－5〕

2－4　定電圧電源としての使用法

入力電源がAC 200V±10%（AC 100V±10%）の範囲内であることを確認して入力を接続してください。

(1) 電流設定ツマミを反時計方向いっぱい（左いっぱい）に回します。
(2) 電源スイッチを投入するとC.Cランプ（赤）が点灯して動作状態になります。
(3) カレント／ボルテージ・リミット・スイッチを押したまま電圧設定ツマミで希望の電圧を設定します。これで出力電圧のプリセットができました。
（この状態では出力端子には電圧が出ていません。）
(4) 電流設定ツマミを時計方向に回してゆくとC.Vランプ（緑）が点灯して出力に電圧が出ます。

電流制限の設定

(5) カレント／ボルテージ・リミット・スイッチを押したまま電流設定ツマミで定電流値を設定します。これで負荷が急変しても設定値以上に電流が流れることはありません。（この動作をクロスオーバーと言い，定電圧動作から定電流動作に自動的に移行して負荷を保護します。）

注意　1. O.V.Pの設定電圧に注意してください。動作すると電源スイッチを遮断します。O.V.Pをセットする場合は10%程高い電圧に設定します。
2. 負荷の抵抗値が不明の場合や抵抗値が大きく変化する場合，また，大きなインダクタンスをもっていて急激な電圧印加が好ましくない時は，出力電圧を徐々にあげてゆくとか電流設定ツマミを反時計方向からゆっくり時計方向に回して，電流を徐々にあげる方法をとってください。

2－5　定電流電源としての使用法

(1) 入力電圧が 100V(200V)±10% の範囲内であることを確認して入力を接続してください。

(2) 電源スイッチを投入するとC.Vあるいは C.C が点灯して動作状態になります。

(3) カレント／ボルテージ・リミット・スイッチを押したまま，定電流ツマミ（CURRENT）で希望の電流値に設定するとともに定電圧ツマミ（VOLTAGE）で電圧の制限値を設定します。これで電圧の制限を設定したことになり過電圧に弱い負荷の保護ができます。

(4) 一度電源スイッチを切って負荷を出力端に接続して再度スイッチを入れてください。

注意　1. 負荷が大きなインダクタンスを持っている場合などで，急激な電流の印加が好ましくない負荷の場合は，電流設定ツマミを反時計方向いっぱいに回しておいて電源スイッチを投入し，徐々に電流を増加させる方法をとってください。

2. 定電流動作中 カレント／ボルテージ・リミット・スイッチを押すと，出力電流が設定値より最大約 2 mA 減少しますので，この 2 mA の変動が影響する負荷の場合注意してください。

3　章　　保護回路

3－1　概　　要

安定化電源装置はその名が示すように負荷への安定な電力の供給を目的とする機器でその用途は近年急速に拡大されてきました。それは他の電子機器と同様に高精度，高速応答，高信頼度，高効率，高力率，小形軽量などの高性能化と低価格化の方向に進んで，多くの種類の電源装置が誕生しています。　これら安定化電源の選択に際しては，要求される性能を満足するという事のほかに，一般の電気信号を処理する機器とは多少異った重要な選択基準に注意を払わなければなりません。

それは安定化電源の取り扱う対象が「電力」であるためです。装置の故障や誤操作による事故はシステム全体の運転中止の他，電源装置および高価な負荷の破壊につながり，最悪の場合には火災も考えられます。電源はすべての電気回路，電子回路およびそれらによって構成されるシステムの基礎になるため「故障しない」という信頼性は非常に重要になります。万一故障が発生しても未然に事故を防ぐ保護回路は重要な選択基準になります。

PAD"L" シリーズはこれらの点を十分考慮した高信頼性の電源装置として設計開発されました。使用部品は多方面から吟味され 十分なディレーティングがとられていると同時に保護回路も安全な方向に確実に動作するものが内蔵されています。以下本機の保護回路について説明します。

3－2　各種保護回路

(1)　過電圧保護回路　フロントパネルより設定できます。出力が設定電圧をこえると電源スイッチが遮断されます。動作時間は約50mSec です。

(2)　電圧検出回路　後面端子板にあるジャンパーの取り付け忘れ等の誤操作や，整流回路の故障により平滑用電解コンデンサの電圧が定格電圧以上になると瞬時に動作して電源スイッチを遮断します。

(3)　電流検出回路　後面端子板にあるジャンパーの取り付け忘れ等の誤操作や，電流制限回路の故障等によって制御トランジスタをカットオフするとともに電源スイッチを遮断，あるいは定格電流の約120%以上流れないように制限します。

(4)　温度検出回路　クーリングパッケージ（半導体冷却器）の温度を検出しています。周囲温度の上昇，ファンの停止によって冷却フィンが約100℃以上になると動作して電源スイッチを遮断します。

(5) 高速形過電圧保護装置（別売品）

誤操作や外来パルスにより出力電圧が設定電圧を越えると瞬時に出力端子間のサイリスタを導通させて出力短絡状態として負荷を保護すると同時に瞬時に電源スイッチを遮断します。動作時間は数μsec～数百μsec の間で選ぶことができます。

(6) 電源ヒューズ　入力電流を制限します。

(7) 出力ヒューズ　出力電流を制限します。

ともにJIS および電気用品取締規則による型式認可の限流ヒューズで磁器製絶縁筒と硅砂消弧剤を使用し，遮断時に火焔などの噴出はありません。

3－3　過電圧保護（O.V.P）の使用法

設定手順

(1) O.V.P 抵抗器をドライバーで時計方向いっぱい回します。

(2) 出力電圧を希望するO.V.Pの動作点に設定します。

(3) O.V.P 抵抗器を反時計方向にゆっくり回し，入力スイッチが遮断する所で止めます。

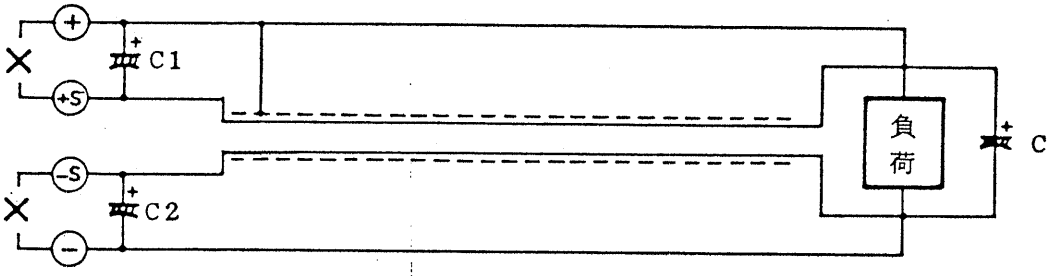
(4) 出力電圧を下げてから再投入し，O.V.Pの動作点を確認した後ご使用ください。
（尚，入力スイッチは遮断後数十秒待たないと再投入できません。）

4　章　　応　　用

4－1　リモートセンシング

導線の抵抗による電圧降下や，接触抵抗による安定度の悪化をふせぐ方法です。

1. 電源のスイッチを切ります。
2. 後面端子板の＋S↔⊕，－S↔⊖ 間のジャンパーをはずします。
3. 安定化したい場所に＋S，－Sを接続する（誘導によるリップル電圧の悪化をふせぐためシールド線を使用してください。この場合シールド外被線は ⊕ 出力に接続してください。）



C1，C2：100μF 16WV　　〔図　4－1〕

注）○本機は片みちで約1.2V程度の電圧降下まで補償することができますが0.3V以上の電圧降下はその分だけ最大定格電圧が 低下します。

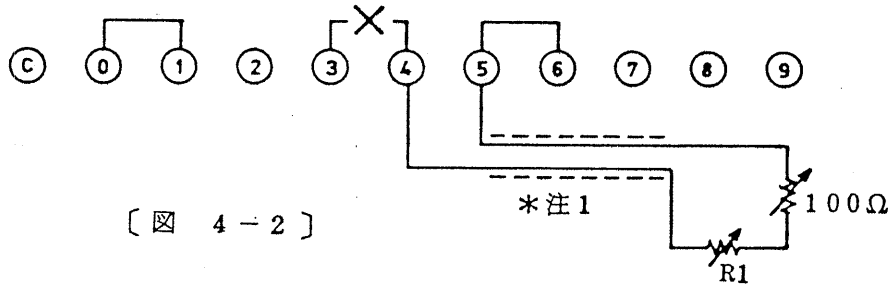
○負荷への配線が3～5m以上になると配線がインダクタンスと容量による位相推移が無視できなくなり発振をおこすことがあります。その場合，図4−1のようにコンデンサーC1，C2 を追加してください。また，負荷端に数百μFの電解コンデンサーを接続してください。

4－2　定電圧のリモートコントロール（抵抗・電圧）

□　抵抗によるコントロール　I

（抵抗値に比例した出力電圧を出すことができます。）

1. 電源スイッチを切ります。（後面端子板を操作するときは必ず電源を切ってください。
2. ③－④のジャンパーをはずします。
3. ④－⑤に抵抗器100ΩとR1を接続してください。
4. R1がゼロのとき，出力電圧がゼロとなるように100Ωを調整してください。



〔図　4－2〕

$$\text{出力電圧 } Eo \fallingdotseq \frac{E_{MAX} \cdot R1}{10} \quad [V] \qquad \text{但し } R1 \leqq 10[k\Omega]$$

E_{MAX} 定格出力電圧〔V〕

＊注1　2芯シールド線またはツイストペア線を使用してください。
シールドは＋の出力端子に接続してください。
R1は温度係数，経年変化，ノイズの少ない良質の抵抗器を使用してください。

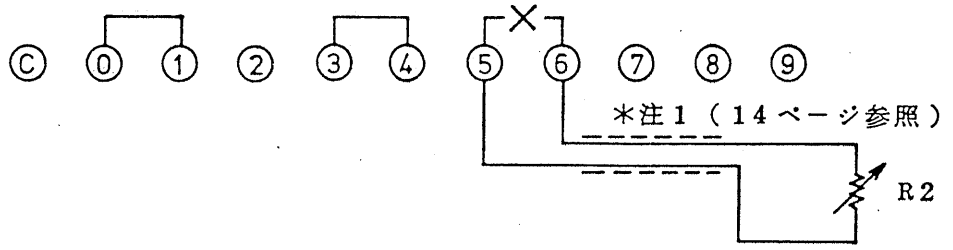
- 応　用
  - 固定抵抗器と可変抵抗器を使用すると設定電圧の±数％を可変できます。
  - 出力電圧の分解能は抵抗Rで決定されるため任意の分解能が得られます。
  - スイッチ設定された抵抗値を切り換えるとプログラムされた電圧がだせます。（スイッチは切換時，回路が閉じているショートサーキットまたはコンティニュアスタイプを使用してください。）

□　抵抗によるコントロール Ⅱ

（抵抗値の切り換え時にオーバーシュートのないフェイル・セイフ方式です。）

1. 電源スイッチを切ります。
2. ⑤－⑥のジャンパーをはずします。
3. ⑤と⑥間に抵抗器 R2 を接続します。

〔図 4－3〕



出力電圧 $Eo \fallingdotseq \frac{b}{a+R2} \times Eref$〔V〕

Eref：基準電圧 0～10V

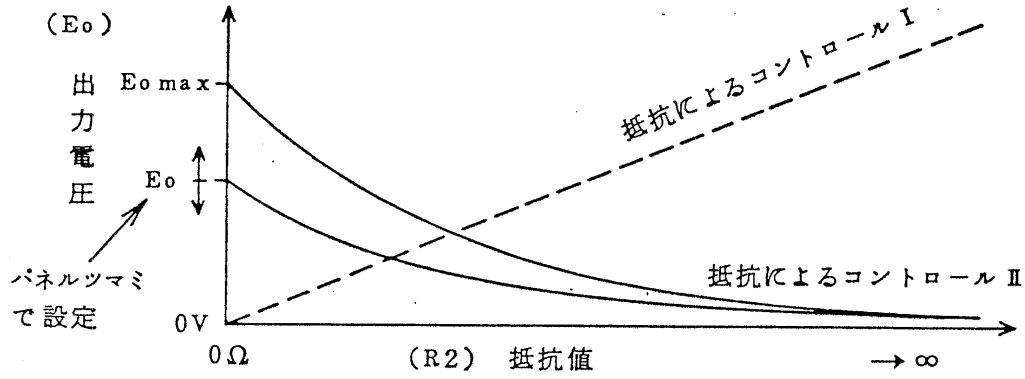
$0 \leq R2 \leq \infty$（無限大）

a：b：機種による定数

a＝ 10〔kΩ〕

b＝320〔kΩ〕

出力電圧 Eo と抵抗値 R2 は下図に示すように反比例の関係になります。
したがって抵抗器切り換え時や事故で回路が開放（オープン）になった場合，抵抗値は∞（無限大）となって出力はゼロになります。



〔図 4－4〕

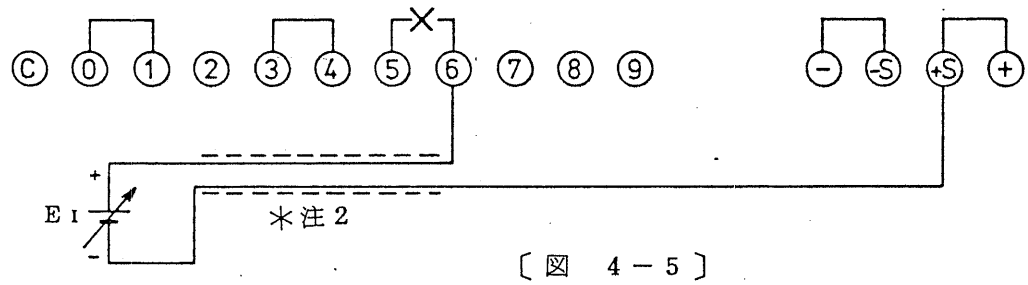
○　出力電圧 Eo は式から R2 と Eref によって決定されます。Eref はパネル面の電圧設定ツマミで設定します。（パネルのツマミを無効にする場合は「抵抗によるコントロールⅠ」によって③－④のショートバーをはずし④－⑤間に 10kΩの温度係数の良い抵抗器を接続してください。）

○　この応用の長所は回路がオープンになった場合，出力電圧が低下するフェイル・セイフ的動作をすることですが，短所は低電圧をプログラムする場合には非常に大きな高抵抗が必要になるため実用的でないことです。実際の応用では0～200 kΩ 程度の可変抵抗器の利用が適します。（一般に高抵抗は温度係数やノイズに関して注意して下さい）

□　電圧入力によるコントロール

1. 電源スイッチを切ります。
2. ⑤－⑥ のジャンパーをはずします。
3. ⑥－+S に電圧を加えてください。（極性に注意してください。）

★　誤配線，過入力等は機器を損傷する恐れがありますから，電源投入前に再度ご確認ください。



〔図　4－5〕

出力電圧 $E_O \fallingdotseq \dfrac{E_{MAX} \cdot E_I}{10}$ 〔V〕

但し　$0 \leqq E_I \leqq 11\,V$

E_O 〔V〕：出力電圧
E_I 〔V〕：入力信号電圧
E_{MAX} 〔V〕：最大定格電圧

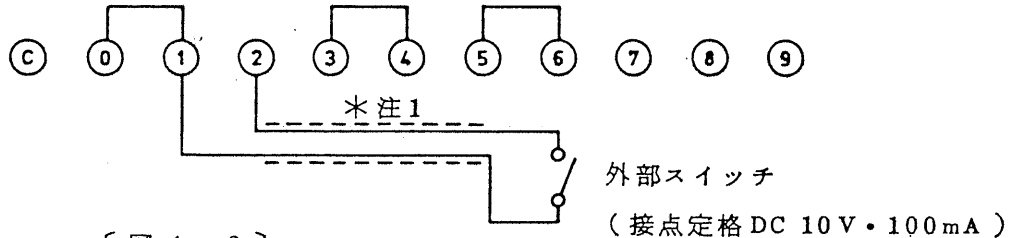
注意　1.出力電圧は必ず最大定格電圧を越えないでください。
2.過出力に備えて，OVPを設定してから行ってください。
3.入力電圧は0V～11Vの範囲内で印加してください。
4.⑥－+S 間の入力抵抗は約3～10kΩです。
5.入力電圧中のノイズは増幅されて出力に現われますので，十分なノイズ対策をしてください。

＊注2　2芯シールドまたはツイストペア線を使用してください。
シールドは＋の出力端子に接続してください。

4 － 3　出力のオン・オフ

□　出力オフ時にボルテージ・リミット・スイッチで電圧のプリセットができる方法

1. 電源スイッチを切ります。
2. ①－②間に外部スイッチを接続します。
3. 電源スイッチを入れて外部スイッチを，閉じると出力は，ほぼゼロになります。外部スイッチを開放しますと出力が出ます。



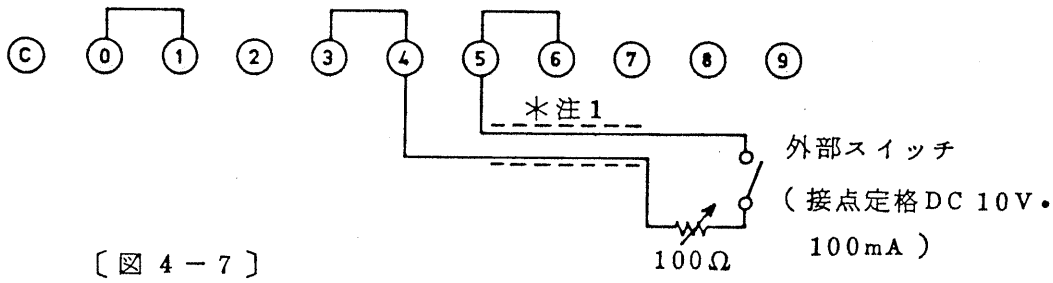
〔図 4 － 6〕

注意 1.　この場合，出力オフ状態では，機種によって出力に 0.6 V 以内の逆極性の電圧が現われ，数 10mA 程度流れますので，これが問題になるときは次の項の方法によってください。

注意 2.　出力オフのときカレント・リミット・スイッチは使用できません。

□　出力電圧を正確にゼロボルトにすることができる方法

1. 電源スイッチを切ります。
2. ④－⑤間に外部スイッチと可変抵抗 100Ω を接続します。
3. 電源スイッチを入れて，外部スイッチを，オンします。
4. この時，出力電圧を可変抵抗によって，ゼロボルトに調整します。
5. 外部スイッチをオンしますと出力電圧はゼロボルトになり，外部スイッチをオフしますと出力が出ます。



〔図 4 － 7〕

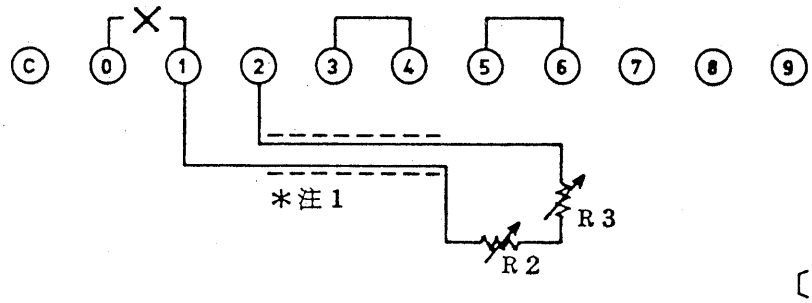
＊注 1.　2 芯シールド線またはツイストペア線を使用してください。
シールドは＋の出力端子に接続してください。

注意 1.　出力オフの場合ボルテージ・リミット・スイッチは使用できません。

4－4　定電流のリモートコントロール（抵抗・電圧）

□ 抵抗によるコントロール

1. 電源スイッチを切ります。（後面端子板を操作するときは必ず電源を切ってください。）
2. ⓪－①間のジャンパーをはずします。
3. ①－②間に抵抗器 R２，R３を接続してください。
4. R2 がゼロのとき出力電流がゼロとなるように R３を調整してください。



〔図 4－8〕

出力電流 $I_o \fallingdotseq \dfrac{R2 \cdot I_{omax}}{1000}$〔A〕　但し，$R2 \leqq 1000$〔Ω〕

＊注２

I_{omax}：定格出力電流〔A〕

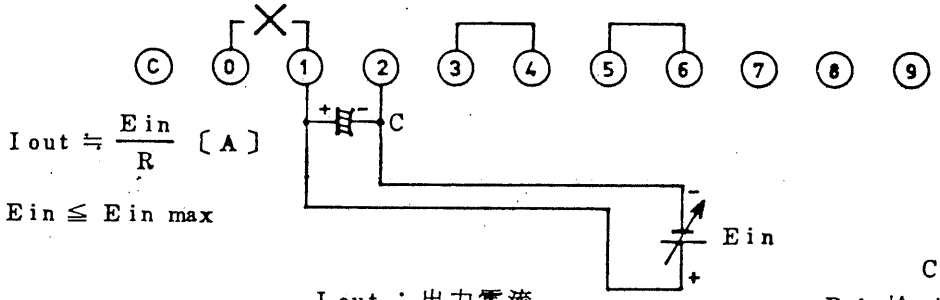
R３：10Ω～30Ω

＊注1.　２芯シールド線またはツイストペア線を使用してください。
シールドは＋の出力端子に接続してください。

＊注2.　R２と I_o との直線性はフルスケールに対して約2.5％以内です。
R２は温度係数，経年変化，ノイズの少ない良質の抵抗器を使用してください。

□ 電圧によるコントロール

1. 電源スイッチを切ります。
2. ⓪－①のジャンパーをはずします。
3. 上面板および側面板をとりはずします。（ 27頁，図５－１参照 ）
4. 図４－１０のようにPCB A－２００上のスイッチSW１を上方へ移動させます。
5. ①－②にCを取付けます。
6. ①－②間に電圧を加えてください。



$I_{out} \fallingdotseq \frac{E_{in}}{R}$ 〔A〕

$E_{in} \leqq E_{in\ max}$

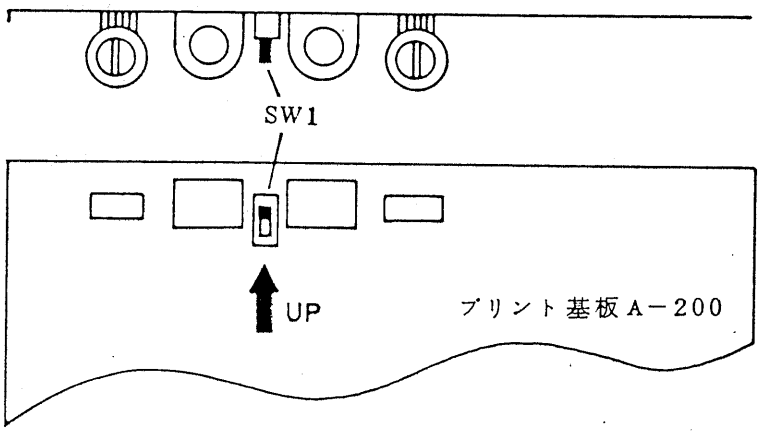
〔図 4－9 〕

$C \geqq 10\ \mu F$

Iout ：出力電流
Ein ：入力電圧
R：検出抵抗
Ein max：最大入力電圧

R 0.1〔Ω〕　　Ein max 360〔mV〕

注意　1. 出力電流は必ず最大定格電流を越えないでください。
2. 入力電圧は必ず０Ｖ～最大入力電圧の範囲内で印加してください。
3. 入力電圧中のノイズは増幅されて出力に現われますので十分なノイズ対策をしてください。
4. リモートコントロール使用後は必ずSW１をもとにもどしてください。

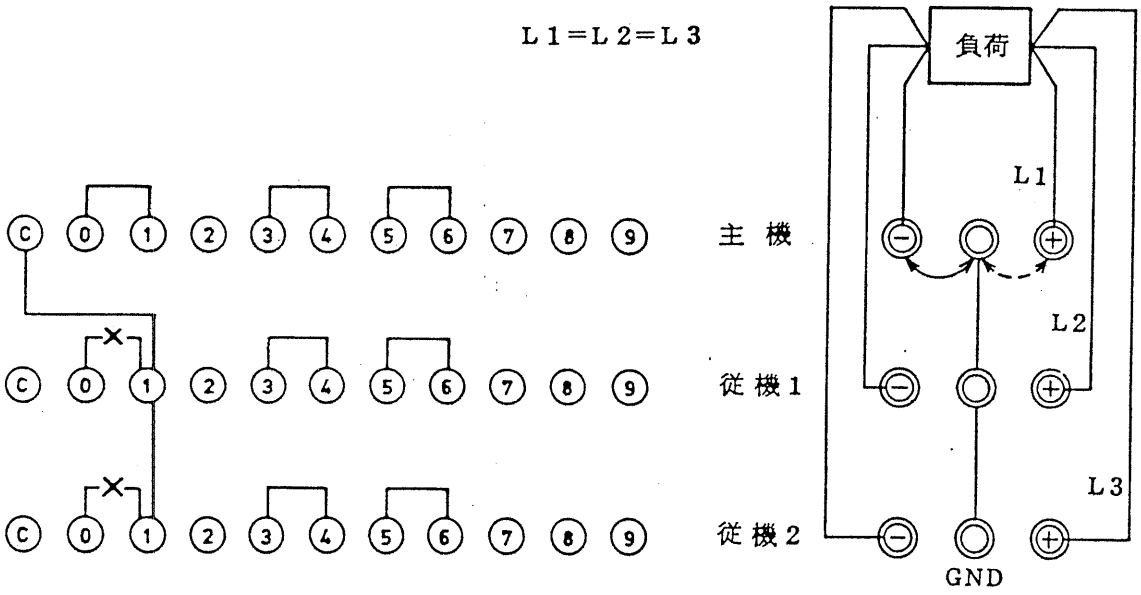


〔図 4－10 〕

4－5　ワンコントロール並列運転

1台（主機）のみの操作で何台でも並列接続して電流容量を増加する方法です。

1. 電源スイッチを切ります。
2. 従機の⓪－①のジャンパーをはずします。
3. 主機のⓒとすべての従機の①を接続します。
4. 各機の出力端子から負荷へ，それぞれ同じ長さ・太さの線で配線してください。
   （プラス側の配線の長さ・太さが違うと各機の電流が異なる場合があります。）



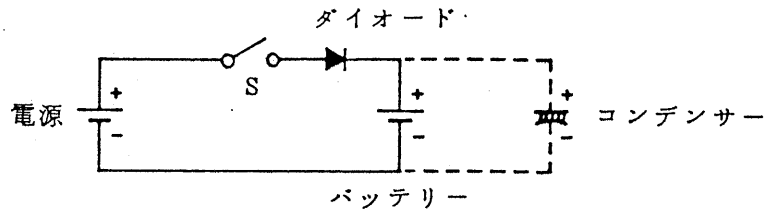
すべての従機は定電圧設定ツマミを最大にします。
主機は定電圧動作状態を示す緑色ランプが点燈し，
従機は定電流動作の赤色ランプが点燈します。

〔図　4－11〕

5. ワンコントロール並列運転の場合は図4－13のように接地してください。
6. リモートセンシングをしたワンコントロール並列運転の場合は，主機のみ＋S↔⊕－S↔⊖間のジャンパーをはずし，配線してください。
   （4－1　リモートセンシングを参照）
   注意　従機は定電圧設定ツマミを最大にしてください。

4－6　バッテリー・コンデンサーの定電流充電放電

□　充電（定電流）

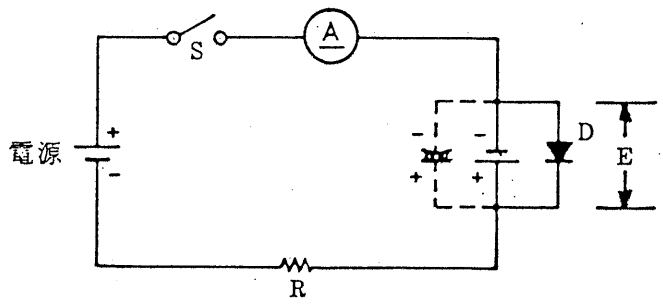


〔図　4－12〕

1. カレント／ボルテージ・リミット・スイッチを挿しながら
   定電圧設定ツマミで充電終了電圧を，定電流設定ツマミ
   で充電電流を設定します。
2. スイッチSを閉じれば自動的に定電流充電して停止します。
   （本機はポテンショメータ焼損防止回路を採用しています。）

注意　○電源とバッテリーは同一極性に接続してください。
（逆に接続すると本機を損傷します。）
○電源の出力電圧がバッテリー電圧に比べて低い場合や電源スイッチがOFF
の場合は，電源に向って数百mA 電流が流れます。この電流が問題になる
時は図 4－12 のようにダイオードを直列に接続してください。

□ 放電（定電流）



〔図 4－13〕

E：放電開始時のバッテリー，またはコンデンサー端子電圧

R：放電用負荷抵抗

I：放電電流（定電流値）

D：逆充電防止ダイオード

$$R = \frac{E〔V〕}{I〔A〕}$$

抵抗での消費電力は　　$P = I^2 R〔W〕$

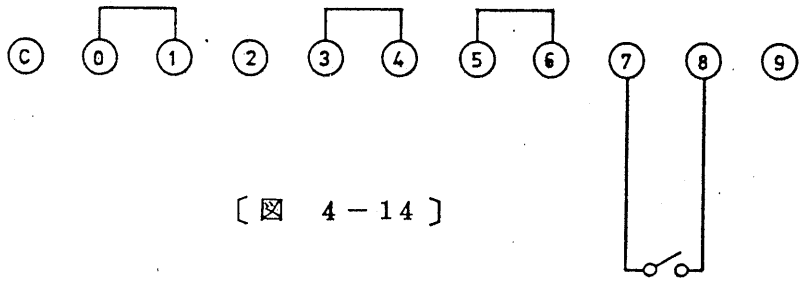
1. 定電圧設定ツマミで出力電圧を放電するバッテリーまたはコンデンサー端子電圧より数V高く設定します。（これにより0Vになるまで定電流放電ができます。）
2. 放電用負荷抵抗値Rを決定します。消費電力に注意してください。
3. カレント／ボルテージ・リミット・スイッチを押して定電流設定ツマミで放電電流を設定します。
4. Sを閉じると定電流放電を開始します。

注）○放電を中止する場合はスイッチSを開いてください。（本機の電源スイッチを切っても出力に並列に入っているダイオードを通して流れつづけます。）
○放電する場合は必ず負荷抵抗Rを接続してください。（直接バッテリーまたはコンデンサーを接続すると本機を損傷します。）
○逆充電防止ダイオードは忘れずに接続してください。

4－7　電源スイッチの遮断

後面にある端子板⑦－⑧を短絡すると，電源スイッチは瞬時に遮断します。

注意　　この⑦，⑧番端子は整流平滑コンデンサの ＋ 端子と同電位にあるため外部からの接点信号はフローティングされたものが必要です。



〔図　4－14〕

スイッチ等外部接点
（接点定格DC　10V，100mA以上）

○　長距離の配線をする場合は小形のリレーを使用して，そのリレーのコイル側を延長してください。

5 章　保　　守

5－1　点検・調整

いつまでも初期の性能を保つよう点検・調整を一定期間毎にしてください。

5－1－1　ほこり・よごれの清掃
5－1－2　電源コード・プラグの点検
5－1－3　電圧計の校正
5－1－4　電流計の校正
5－1－5　カレント／ボルテージ・リミット・スイッチの校正
5－1－6　定電圧最大可変範囲の調整
5－1－7　定電流最大可変範囲の調整
5－1－8　直列トランジスタの V_{CE} の調整

5－1－1　ほこり・よごれの掃除

パネル面がよごれた場合は布にうすめた中性洗剤かアルコールをつけて軽くふきとり，からぶきしてください。
ベンジン・シンナーは避けてください。

ケース風穴のほこりや内部にたまったほこりはコンプレッサーや電気掃除機の排気を利用してはらってください。

5－1－2　電源コードの点検

ビニール被ふくが破れていないか，またプラグのガタ，ワレ，内部のネジのゆるみを点検してください。

5－1－3　電圧計の校正

DOM2 の取扱説明書を参照して下さい。

5－1－4　電流計の校正

出力に確度 0.5% 以上の電流計を接続し，出力電流を表5－1の値にしてフロントパネル左部のR102で電流計を校正します。

（5頁のパネル図参照）

5－1－5　カレント／ボルテージ・リミット・スイッチの校正

○　カレント・リミットの校正

出力電流を表5－1の値にしてカレント／ボルテージ・リミット・スイッチを押して電流計の指示が同じになるようにR253で校正します。

○　ボルテージ・リミットの校正

出力電圧を表5－1の値にして，カレント／ボルテージ・リミット・スイッチを押して電圧計の指示が同じになるようR209で校正します。

（図5－1　参照）

5－1－6　定電圧最大可変範囲の調整

出力に確度0.5％以上の電圧計を接続し，定電圧の設定を最大（時計方向いっぱい）にして出力電圧が表5－1の様になるようP.C.B A－200上のR220を調整します。

（図5－1　参照）

5－1－7　定電流最大可変範囲の調整

出力に確度0.5％以上の電流計を接続し，定電流の設定を最大（時計方向いっぱい）にして出力電流が表5－1のようになるようP.C.B A－200上のR249を調整します。

（図5－1　参照）

6－1－8　直列トランジスタのVCEの調整

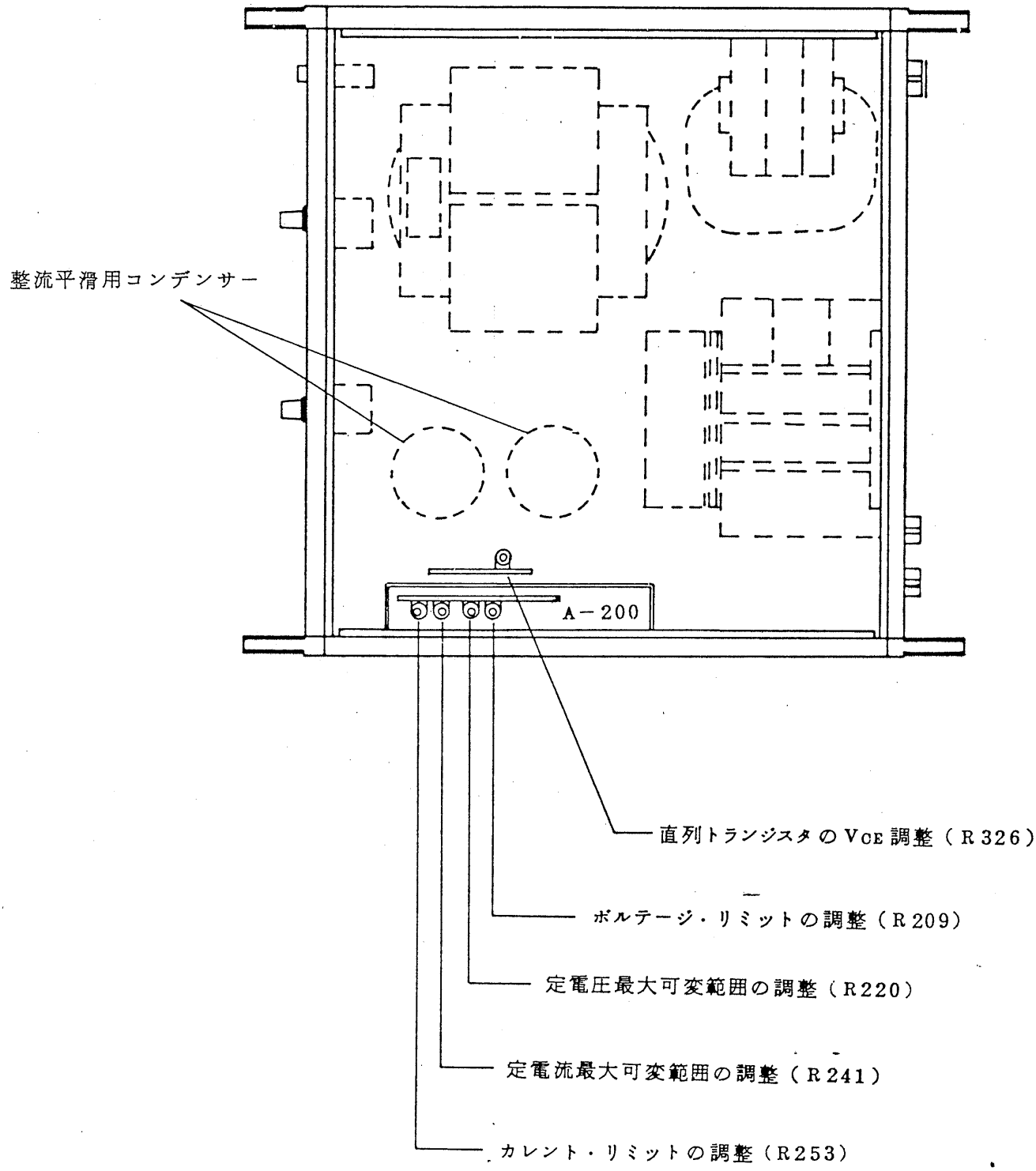
入力電圧をAC 200V（AC 100V）一定とします。負荷を接続し，定格電圧，定格電流を流します。この時直列トランジスタのコレクタ・エミッタ間に平均値指示の電圧計を接続して表5－1の値になるようR326を調整します。

PAD110－30LはTP1－TP3間が12Vになるよう調整してください。その時TP1－TP2間，およびTP2－TP3間の電圧の差が2V以下であることを確認してください。

（図5－1　参照）

PAD		320-3.5LD
電圧計調整	R101	320V
電流計調整	R102	3.5A
カレントリミット調整	R253	3.5A
ボルテージリミット調整	R209	320V
最大電圧調整	R220	325V
最大電流調整	R249	3.6A
VCEの調整	R326	

〔表　5－1〕


整流平滑用コンデンサー
A－200
直列トランジスタのVCE調整（R326）
ボルテージ・リミットの調整（R209）
定電圧最大可変範囲の調整（R220）
定電流最大可変範囲の調整（R241）
カレント・リミットの調整（R253）

〔図　5－1〕

5－2　故障の症状と原因

動作に異常がありましたらチェックしてみてください。万一故障の場合はご連絡ください。　修理は原則として当社又は認定サービス代理店で行うこととします。

症　状	チ エ ッ ク 項 目	原　　因
○電源スイッチがはいらない（または切れる）	1.過電圧保護回路が動作していないか？	○設定電圧の低くすぎ
	2.ショートバーがはずれていないか?	○ショートバーの取付忘れ，ゆるみ
	3.ファンが止まっていないか？	○温度保護回路の動作 （ファン交換）
	4.以上に該当しない場合	○整流回路の故障による保護回路の動作
○出力がでない（まったくでない，またはすこししかでない）	1.入力ヒューズが切れてないか	○入力電圧が高すぎる （ヒューズ交換） ○整流回路の故障
	2.ランプはついているか？	点灯しなければ ○電源コードの断線
	3.ランプがかわって動作領域が移行していないか？	○定電圧・定電流の設定範囲が，せますぎる。
	4.ショートバーがちがっていないか？	○ショートバーの取付ミス
	5.出力ヒューズが切れてないか？	○電流を定格以上流した ○パワートランジスタの不良
	6.発振していないか？	○リモートセンシング時の配線による位相回転（電解コンデンサーを負荷端に接続する） 4－1参照 ○（再調整）
	7.負荷をつながないでも電流が流れていないか？	流れていれば ○出力に並列に入っている保護ダイオードの不良（バッテリーなどを逆極性に接続すると，これを焼損します）
	8.以上の項目に該当しない時	○回路故障

症　状	チ エ ッ ク 項 目	原　　因
○過大出力がでる	1.ショートバーがはずれていないか？ ③−④	○ショートバーの取付け忘れまたはゆるみ ○OVP回路の故障
	2.出力電圧（電流）がさがらない	○パワートランジスタの不良 ○プリーダ回路の故障
○出力が不安定	1.ショートバーがゆるんでいないか？	○ショートバーの取付け不良
	2.電源電圧は正常か？	○入力電圧の範囲外
	3.負荷が特殊なものでないか	○２－２　5.参照（７頁）
	4.ドリフトが問題の時	○予熱時間は30分程度とってください。
	5.以上の項目に該当しない時	○回路の故障
○リップル電圧が大きい	1.電源電圧は正常か？	○入力電圧がひくすぎる
	2.出力端子とセンシング端子が浮いてないか？	○センシング端子をしっかり接続する。
	3.近くに強力な磁界または電界（スライダック・トランス・発振源がないか？　特に定電流時）	○電磁誘導（発生源から遠ざける，配線は２本よりにする。）
	4.以上の項目に該当しない時	○回路故障 ○（再調整）